# Best Available Copy

(19)日本国特許庁 (JP)

# (12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-308942

(43)公開日 平成10年(1998)11月17日

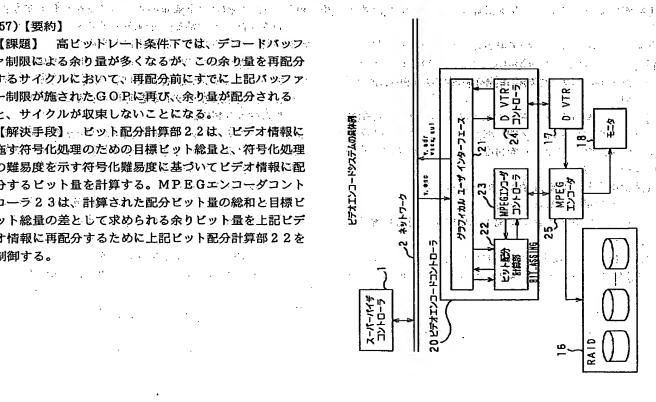
HO4N 7/24	識別記号		F I HO4N 7/13		Z H	÷	
5/92	<u>.</u>	•	5/92		Н		
•	0	.* .		,			- , ;
	en e	14.	審査請求	未請求	請求項の数16	OL	(全21頁)
	特願平9-114812				35 ( )		
	THE SERVE OF SERVER				式会社		
	平成9年(1997)5月2日				川区北品川6月		
	A track was the second of the second		(72)発明者	五十崎	正明《法》		
	the second second			東京都品	川区北品川6丁	目 7 番35	5号 ツニ
٠.	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		. :	一株式会	社内		. 199
	Barrier St. S.		(74)代理人	弁理士	小池 晃 (外	2名)	$v_{i_{14}}(z)$
			· · · ·		,*:		
			- 1	٠.	11 14 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		i Mal
	for and the first section of		A 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	:	1. A. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1.	• ;	
	State of the second	1.00	L				·4.
(2014年) · 商士、李、	3 (\$ 2) 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		I .				
	Committee Commit	•	Page 14 th	*	$\mathcal{L}(y,z) \in \mathbb{R}(\mathbb{R}^{2}, \mathbb{R}^{2})$		the transfer of the
							3.5

#### (54) 【発明の名称】画像符号化方法及び装置並びに記録媒体並びに画像伝送方法

#### (57)【要約】 メント・デルー (34) (4) (4) (4)

【課題】 高ピットレート条件下では、デコードバッフ ア制限による余り量が多くなるが、この余り量を再配分 するサイクルにおいて、再配分前にすでに上記バッファ 一制限が施されたGOPに再び、余り量が配分される。 と、サイクルが収束しないことになる。

【解決手段】 ビット配分計算部22は、ビデオ情報に 施す符号化処理のための目標ビット総量と、符号化処理 の難易度を示す符号化難易度に基づいてビデオ情報に配 分するピット量を計算する。MPEGエンコーダコント ローラ23は、計算された配分ピット量の総和と目標ビ ット総量の差として求められる余りビット量を上記ビデ オ情報に再配分するために上記ピット配分計算部 2 2 を 制御する。



2.

#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ビデオ情報に施す符号化処理のための目標ビット総量を計算する工程と、

上記符号化処理のための難易度を検出する符号化難易度 検出工程と、

上記目標ビット総量と上記符号化難易度に基づいてビデオ情報に配分するビット量を計算するビット配分計算工程と、

上記ピット配分計算工程で計算された配分ピット量の総和と、上記目標ピット総量の差として求められる余りピ 10ット量を上記ピデオ情報に再配分するピット再配分工程とを備え、

少なくとも上記ビット配分工程での上記ビデオ情報に対するビット配分処理を、予め許容されている符号化処理 の平均レート及び最大レートとの関係に基づいて適応的 に制御するごとを特徴とする画像符号化方法。

【請求項2】 上記ビット配分計算工程でデコードバッファ制限が実行された区間を除く区間に対して、上記ビット再配分工程は上記余りビット量を再配分することを特徴とする請求項1記載の画像符号化方法。

【請求項3】 上記ビット再配分工程は、上記ビデオ情報に1サイクル当たりに再配分する余りビット量に上限を設けることを特徴とする請求項1記載の画像符号化方法。

【請求項4】 ビデオ情報に施す符号化処理のための目標ビット総量を計算する工程と、

上記符号化処理のための難易度を検出する符号化難易度 検出工程と、

上記目標ビット総量と上記符号化難易度に基づいてビデオ情報に配分するビット量を計算するビット配分計算工 30程と、

上記ピット配分計算工程で計算された配分ピット量の総和と、上記目標ピット総量の差として求められる余りピット量を上記ピデオ情報に再配分するピット再配分工程とを備え、

上記ピット配分計算工程で止記デコードバッファ制限が 実行された区間を除く区間に対して、上記ピット再配分 工程は上記余りピット量を再配分することを特徴とする 画像符号化方法。

【請求項5】 ビデオ情報に施す符号化処理のための目 40 標ビット総量を計算する工程と、

上記符号化処理のための難易度を検出する符号化難易度 検出工程と、

上記目標ビット総量と上記符号化難易度に基づいてビデオ情報に配分するビット量を計算するビット配分計算工程と、

上記ピット配分計算工程で計算された配分ピット量の総和と、上記目標ピット総量の差として求められる余りピット量を上記ピデオ情報に再配分するビット再配分工程とを備え、

上記ピット再配分工程は、上記ピデオ情報に再配分する 1サイクル当たりの余りピット量に上限を設けることを 特徴とする画像符号化方法。

【請求項6】 ビデオ情報に施す符号化処理のための目標ビット総量と、符号化処理の難易度を示す符号化難易度に基づいてビデオ情報に配分するビット量を計算する ビット配分計算手段と、

上記ピット配分計算手段で計算された配分ピット量の総和と、上記目標ピット総量の差として求められる余りピット量を上記ビデオ情報に再配分するために上記ピット配分計算手段を制御する制御手段とを備え、

【請求項7】 上記ビット配分計算手段は、上記制御手段の制御により、デコードバッファ制限が実行された区間を除く区間に対して、上記余りビット量を再配分することを特徴とする請求項6記載の画像符号化装置。

【請求項8】 上記ビット配分計算手段は、上記制御手段の制御により、上記ビデオ情報に1サイクル当たりに再配分する余りビット量に上限を設けることを特徴とする請求項6記載の画像符号化装置。

【請求項9】 ビデオ情報に施す符号化処理のための目標ビット総量と、符号化処理の難易度を示す符号化難易度に基づいてビデオ情報に配分するビット量を計算するビット配分計算手段と、

上記ビット配分計算手段で計算された配分ビット量の総和と、上記目標ビット総量の差として求められる余りビット量を上記ビデオ情報に再配分するために上記ビット配分計算手段を制御する制御手段とを備え、上記ビット配分計算手段は、上記制御手段の制御によれ、ニーニール・バッフラ制限が実行された区間を除く区間を

り、デコードバッファ制限が実行された区間を除く区間 に対して、上記余りピット量を再配分することを特徴と する画像符号化装置。

【請求項10】 ビデオ情報に施す符号化処理のための 目標ビット総量と、符号化処理の難易度を示す符号化難 易度に基づいてビデオ情報に配分するビット量を計算す るビット配分計算手段と、

上記ピット配分計算手段で計算された配分ピット量の総和と、上記目標ピット総量の差として求められる余りピット量を上記ピデオ情報に再配分するために上記ピット配分計算手段を制御する制御手段とを備え、

上記ビット配分計算手段は、上記制御手段の制御により、上記ビデオ情報に1サイクル当たりに再配分する余りビット量に上限を設けることを特徴とする画像符号化装置。

【請求項11】 目標ビット総量と符号化難易度に基づ 50 いてビデオ情報に配分するビット量を、予め許容されて

1

. . .

いる符号化処理の平均レート及び最大レートとの関係に より適応的に計算し、計算された配分ピット量の総和 と、上記目標ビット総量の差として求められた余りビッ ト量を上記ビデオ情報に再配分して得られたビデオデー 夕を記録していることを特徴とする記録媒体。

【請求項12】 デコードバッファ制限が実行された区 間を除く区間に対して、上記余りビット量が再配分されて ていることを特徴とする請求項11記載の記録媒体。

【請求項13】 1サイクル当たりに上記ビデオ情報に 再配分される余りビット量には上限が設けられることを 10 . . . 特徴とする請求項11記載の記録媒体。

【請求項14】 ビデオ情報に施す符号化処理のための 目標ビジト総量を計算する工程と

上記符号化処理のための難易度を検出する符号化難易度 検出工程と、特殊がある。

上記目標ビット総量と上記符号化難易度に基づいてビデー オ情報に配分するビット量を計算するビット配分計算工 (1) graph for a South Mean of the Application 程と、

上記ピット配分計算工程で計算された配分ピット量の総 和と、上記目標ビット総量の差として求められる余りビ 20. ット量を上記ビデオ情報に再配分するビット再配分工程・ とを備え、 

少なくとも上記ビット配分工程での上記ビデオ情報に対 するビット配分処理をい予め許容されている符号化処理・ の平均レート及び最大レートとの関係に基づいて適応的 に制御してから得られたビデオデータを伝送することを、 特徴とする画像伝送方法。

【請求項15】 上記ピット配分計算工程でデコードバ ッファ制限が実行された区間を除く区間に対して、上記 ビット 再配分工程は上記余りビット量を再配分すること。30』されるデータ(vxxx.aui)を報告している。 を特徴とする請求項1.4記載の画像伝送方法。

【請求項16】 上記ビット再配分工程は、上記ビデオ 情報に 1 サイクル当たりに再配分する余りビット量に上 限を設けることを特徴とする請求項1.4載の画像伝送方。 法。

【発明の詳細な説明】の慰察でストー 【000重計会に、支持額許易が扱いです。

【発明の属する技術分野】本発明は、2パスエンコーデ ィング方法を採用してビデオ素材のビデオ情報に符号化、 処理を施す画像符号化方法及び装置並びに記録媒体並び 40 に画像伝送方法に関する。

[0002]

【従来の技術】ビデオ情報をディジタルビデオディスク (Digital Video Disk: DVD) やビデオCDのような パッケージメディアに蓄積する際、上記ビデオ情報に圧。 縮符号化処理を施すエンコードシステムでは、最初に索 材の画像の符号化難易度(Difficulty)を測定し、その 符号化難易度を元に、バッケージメディアの記録容量内 で与えられるパイト数に収まるように、各ビデオ情報の フレームごとにピット配分(以下、Bit assign)処理を 50 エンコードした結果を表示するためにモニタ18に接続

行ってエンコードするという方法が一般に採用されてい る。以下、このエンコード方法を2パスエンコーディン グ方法という。

【0003】例えば、上記ディジタルビデオディスク用 に、上記2パスエンコーディング方法を採用して、ビデ: オ情報を圧縮符号化するビデオエンコードシステムの具 体例を図23に示す。

【0004】図23において、ビデオエンコードの制御 を行うビデオエシコードコントローラ10は、システム。 .全体を管理するスーパーパイザコントローラ1に、ネッ トワーク2を介して接続されている。

【00005】スーパポパイザコントローラ1はオペレー ティングシステムを構成するプログラムの内、特にシス テム全体の動きを監視し、効率的に制御するプログラム・ であるスーパーパイザを実行するコントローラである。 このビデオエンコードシステムにおいてはDVDのオー サリングシステム全体の管理を行い、ビデオ、オーディ オ、字幕やメニューといった各エンコードシステムにエ ンコード条件を与え、エンコード結果の報告を受ける。 【0006】このビデオエンコードシステムの具体例に 対しては、例えばv.enc というファイルによってビデオ。 エンコード条件を指定している。そして、ビデオエンコー ードコントローラ10側からは、エンコード結果のビッ トストリームがハードディスクドライブ (HDD) 等を 複数並列に接続して記録容量と転送速度性能を向上させる。 たRAID 16 (Redundant Arrays of Inexpensive Di skes) 上に書き込まれたアドレスv.adrと、エンコード 結果のビットストリームがオーディオや字幕、メニュー 等のサブビクチャとマルチブレックスされる際に必要と

【0007】 ビデオエンコードコントローラ10は、グ ラフィカルユーザインターフェースGraphical User Int erfece: GUI) 11と、後述するビット配分計算処理。 プログラム (Bit Assign) を格納しているビット配分計 算部1-2と、このビット配分計算部12内部のビット配 分計算処理プログラムを実行するMPEGエンコードコ ントローラ13と、ディジタルVTRコントローラ14 とを備えている。

【0008】ユーザは、グラフィカルユーザインターフ ェース11を用い、ビット配分計算部12の上記プログ ラムと、MPEGエンコーダコントローラ13の3つの。 プログラムを管理することができる。また、DVTRコ ントローラ14も管理できる。

【0009】MPEGエンコードコントローラ13は、 上記ピット配分計算部12内部の上記ピット配分計算処 理プログラムを実行すると共に、MPEGエンコーダ1 5を制御する。また、DVTRコントローラ14はDV TR17を制御する。このDVTR17はMPEGエン コーダ15に接続しており、MPEGエンコーダ15は

している。さらに、MPEGエンコーダ15は、エンコ・ ード結果を記録するために上記RAID16にも接続し

【0010】MPEGエンコーダ15では、動き補償予 測による時間方向の冗長度の除去を行っている。また、 MPEGエンコーダ15では、フレーム内だけで符号化 されるフレーム内符号化画像をIピクチャ(Intra Code d) 、過去の画面から現在を予測することによって符号 化されるフレーム間順方向予測符号化画像をPビクチャッ

(Predictive Coded) 、過去、未来の両方向の画像から 10 現在を予測することによって符号化される双方向予測符。 号化画像をBピクチャ(Bidirectionaly Predictive Co ded) を用いて、ビデオ情報を圧縮符号化している。こ こでは、必ず主ビクチャを1つ含むビクチャーのまとまっ りを図2.4に示すようなGOP (Groupof Pictures) とう している。この図24において、GOPのフレーム数N は15であり、表示順のGOPの先頭は、Tピクチャの。 前で、P又はIピクチャの次のBピクチャーである。G OPの最後は、次のIピクチャの前の最初のPピクチャ

【0011】このビデオエンコードシステムの動作につ いて図25のフローチャートを参照じて説明する。先 ず、ステップS1で、スーパーパイザコントローラ1か らネットワーク2経由でビデオに割り当てるビット総量 や最大レートなどのエンコード条件v.encが与えられ、 MPE Gエンコーダコントローラ13はこのエンコード・ 条件を設定する。その後、ステップS2でMPEGエンボ コーダコントローラ13がMPEGエンコーダ25を使 ってエンコード素材の符号化難易度 (Difficulty) を測 定する。ここでは、各画素のD C値や動きベクトル量M 30 テップS 2, ステップS 4 及びステップS 6 を除いた各 Eも読んでおく。そして、これらの測定結果により、フ アイルを作成しておく。

【0012】実際のDifficultyの測定は以下のように行っ う。エンコード素材となるビデオ情報はDVTR17に よってマスターテニフであるデキシタルビデオカモの外替 から前生される。MPIEG上ジュートラントロニラココ は、MPEGエンコーダ15を介して、DVTR17に、 よって再生されたビデオ情報の符号化難易度を測定す・・ 化化二氯磺胺二酚 医囊性性 起氣 る。

【0013】ここでは、符号化の際に量子化ステップ数 40 を固定値に設定した条件で発生ビット量を測定する。動 きが多く、高い周波数成分が大きい画像では発生ビット 量が大きくなり、静止画や平坦な部分が多い画像では発 生ヒット量が少なくなる。この発生ヒット量の大きさを 上記符号化難易度としている。

【0014】次に、ステップS3では、ステップS1で 設定されたエンコード条件を元に、ステップS2で測定 された各ピクチャーの符号化難易度の大きさに応じて、 MPEGエンコードコントローラ13がビット配分計算 部12内部の計算プログラム (BIT ASSIGN) を実行し、

割り当てビット量(ターゲット量:target)の配分計算 を行う。 

【0015】そして、このステップS3でのピット配分 計算による結果を使ってエンコードを実行するかどうか をMPEGエンコーダ15に内蔵されているローカルデ コーダ出力の画質によってユーザに判断させる。

【0016】実際には、ステップS4で、上記ピット配門 分によるピットストリームをRAID16に出力しない で、任意の処理範囲を指定できるプレビユーモード。Orac eview) を行って、ユーザーが画質をチェックする。

【0017】ステップS5の画質評価で画質に問題がなる い場合にはステップS.6に進み、MPEGエンコーダ1 **5によるエンコード処理を実行するが、画質に問題があ** る場合には、ステップS8に進み、問題のある部分のレ ートを上げるとか、フィルターレベルを調整するといっ た画質調整のためのカスタマイズ作業を行ってから、ス 

【0018】その後、ステップS4に戻り、カスタマイー ズレた部分をプレビューして、ステップS5で画質を確じ 体のエンコードをMPEGエンコーダ15に実行させ る。エンコード結果であるピットストリームは、ステット 787788 I (Small Computer System Interfac e) 経由で直接、RAID16に書き込まれる。

> 【0.01.9】ステップS6でのエンコード後、ビデオエ ンコードコントローラ 1 0 は上述したようなエンコード 結果情報をネットワーク経由でスーパーパイザコントロー ーラ1に報告する。

> 【0020】この図25のプローチャートにおいて、ス ステップの処理はオフライン処理を意味している。以上、 下、特に、ステップS3でMPEGエンコードコントロ ーラ13によって実行されるビット配分計算部12内部 のビット配分計算について図26を用いて概略的に説明。

> 【0021】先ず、ディスク容量の中からビデオに割り 当てられたビット総量 (QTY\_BYTES) と、最大ビットレ ート (MAXRATE) がスーパーパイザコントローラ1から 指定される。これに対して、MPEGエンコードコント ローラ13は、上記ヒット配分計算部12内部のビット 配分計算プログラムを実行し、最大ビットレート(MAXR ATE) 以下になるように制限を加えた総ピット数(USB\_B YTES)を求め、この値からGOPのヘッダ (GOP heade r) に必要なビット数(TOTAL\_HEADER)を引いた値と、全 体のフレーム総数からターゲット数の総和の目標値とな るSUPPLY\_BYTESを算出する。

> 【0022】そして、このSUPPLY\_BYTESの大きさに収ま るように各ピクチャーへの割り当てピット量 (ターゲッ ト量:target) を配分する。全てのピクチャへの割当て ビット量の総和を TARGET\_BYTES とすると、SUPPLY\_BYT

BS から TARGET BYTES を引いた値がビット配分での余 り量 (REMAIN\_BYTES) となる。 

【0023】このステップS3でのビット配分計算処理 を詳細に示したのが図27のフローチャートである。こ こでは、ビット配分する計算例として、先すGOP単位 にビット量を配分し、その後、各GOP内で各ビクチャ: `

USB\_BYTES = min (QTY\_BYTES, MAXRATE × KT × total\_frame\_number)

のように求める。

【0025】ここで、NTSCの場合、KT=1/8(bits)/30(H 10) z), PALの場合1/8(bits)/25(Hz)である。また、total\_f rame\_number はエンコードする累材のフレーム総数、mi®

· A. S. B. C. B. B. C. S. C. S. A. L. B. C. C. C.

のように求める。

【0027】次に、ステップS12で上記図25のステ ップS2の符号化難易度 (Difficulty) の測定で作成さ れた測定ファイルをそのまま読み込み、符号化難易度の クトル量MEの大きさのパラメータの変化量から、ステ 【0028】このステップS13でのシーンチェンジ検 出/処理は、本件出願人が既に特願平8-2-7-4-0 9 4 号明細書及び図面にで開示した「映像信号処理装置」に 応じてシーンチェンジ点を検出する処理である。

【002.9】この「映像信号処理装置」は、映像信号の 各フレームの直流レベルを検出し、この直流レベルを曲 線近似して得られる誤差値より、上記映像信号のシーン チェンジのフレームを検出して、シーンチェンジ点を明 らかにする。ハース・コー・コールー・コール・コール

したポイントは、PビクチャーをIビクチャーに変更し て、画質改善を計る。

【0031】このステップS13では、チャプター (CH APTER) 境界処理も行う。DVD再生装置での赤波辺タン 一サーチ時には、特定されないピクチャーからジャシブ してくることになるが、その場合でも再生画像の乱れが ないようにするため、チャプターの位置が必ずGOPの

DIFFICULTY SUM =  $\Sigma$  difficulty.

として求めている。

【0036】図28において、GOP\_TARGETの最小値を次 40  $B = GOP\_MINBYTES$ 

とする。

- 【0037】すると、ステップS18で、GOP単位の ビット配分関数の算出を、

 $\Sigma y = A \times \Sigma x + B \times n$ 

により行う。ここで、Σy = SUPPLY\_BYTES, Σx = DIF  $GOP\_TARGET = A \times GOP\_DIFF + B$ 

と表せる。

【0039】その後、ステップS20で、各GOP内で 各ピクチャーの符号化難易度(Difficulty)に応じたピ 50 (6)式で求められる。

一の符号化難易度に応じたビット配分を行うとする。 【0024】先ずステップS11では、上述したよう に、最大ピットレート以下になるように制限を加えた総一 ピット数USB\_BYTESを、スーパーパイザコントローラ1 から与えられたビット総量QTY\_BYTESと、最大ビットレー・ ートMAXRATEを使って、

工厂和企业的 (1) 特殊的 (1) 医多数医多多性动物

n(s,t)は、s,t,の内で小さい方を選択する関数である。 【0026】また、SUPPLY\_BYTESは、上記(1)式で求 めたUSB\_BYTESからGOPのヘッダに必要なビット数TOT | AL\_HEADERを引いて、

先頭になるようにピクチャータイプを変更したり、GO P長を制限する。公司の第一 マスニックとのは第4回、法サ

【003·2】このようなステップS12,ステップS1 3での一連の作業の結果はピクチャータイプ。(AL)、P, 測定の際に、併せて測定された各画像のD-C値や動きペー・B-Lクチャ)の変更処理が実行されると、符号化難易度 (Difficulty) 測定時のピクチャータイプが変更される

ップS13でシーンが変化するポイントを見つける。 20% ため、ステップS1/4~ステップS減少で変更後のピク% チャータイプに合わせた符号化難易度の値に補間/補正・ - する。ステップS14~ステップS15での符号化難易 度の補間/補正によって得られた符号化難易度と、全体 に与えられたビット数(SUPPLY\_BYTES)に応じて、ステッ。 プS16~ステップS20で各ピクチャーごとのターゲー ットピット数を計算する。自己できまる場合を持つ変し、たっ

【003.3】具体的には、ステップS.1.6で各G.O.P.毎. の符号化難易度の和であるGOP\_DIFFを算出し、ステップ 🦠 S17~ステップS19により、ニエンコードする際のG丁 【0030】そして、シーンがチェンジしたどして検出 30 OP単位のビット割り当て最(GOP\_TARGET)。を配分す。... 

> 【0034】図28は、GOP\_DIFFとGOP\_TARGETとを変換 するもっとも簡単な関数を示す図であり、縦軸YをGOP\_Tっ ARGET、横軸XをGOP\_DIFFとして、Y=AX+Bという評価関数: を表心でいる。の等と何、本人を支配し、高、政事の法、行品

> 【0035】なお、『ステップS1.7』では、『全てのピクチ』。 ャの符号化難易度 (Difficulty) の総和を、

の(4)式のように、

\* 67 - 7 (a) - (\* \* \* \* (4) (a)

FICULTY\_SUM 、n は GOPの総数である。

[0038] Lot  $A = (SUPPLY_BYTES - B \times n)/DIF$ FICULTY\_SUM となる。すると、各GOP毎のターゲット 量は、ステップS19で、

• • • (5)

ット配分を行う。GOP内での各ピクチャーの配分は符品 号化難易度 の大きさに比例させた場合には、以下の

· 郭扬 · 姚加 · 连登 A

A STATE OF THE STATE OF

[0040]

 $target(k) = GOP\_TARGET \times diffuculty(k)/GOP\_DIFF$ 

- 1 - ・・・ (6). [1] 1 - 1 密知語の 組度

(1 ≤ k ≤ GOP 内の picture 数) ここで、上記ビデオ素材の中に極端に難しい (gob\_diff が大きい)ピクチャがると、非常に大きいgob\_target量 となってしまい、システムで許容されている最大レート を超えてしまうため、図28に示すように、GOP\_MAXBYT BSといった固定量でリミッタをかけることが必要であ る。また、最小のターケット量もGOP\_MINBYTESで制限さ

【0041】次ぎに、ステップS21でデコード時の仮 想デコード時のバッファ残量VBV(Video buffering v. erifier)の計算を行う。MP.E.Gビデオのエンコード時間 (10.044) コロボー (47.5 で) (5.7 で) (5.7 で) (6.7 で) (6.7 で) (7.8 で) (7.8

- VBV - VBVMAX: \* 2/3: また、k番目のピクチャーのターゲット量をtarget(k)と すると、ピクチャーにピットを吐き出したあとのパッフ ァー残量OCCUPANCY\_DOWN(k)は次の (\*8) 式で表され :

このバッファーには、ビデオのデータ量に応じたビット レートのデータ量(SYSTEM\_SUPPLY)が蓄積される。する 20

と、供給後のバッファー残量OCCUPANCY\_UP(k+1)は次の 《移藏部录》 NOW OCCUPANCY\_UP(k+1) = OCCUPANCY\_DOWN(k) + SYSTEM\_SUPPLY( ・)・\* (9) 人際記書 本 自己本代入版

図29において、OCCUPANCY\_UPはグラフ上の各ピクチャン ーの上側のポイント、OCCUPANCY\_DOWNはグラフ上の各ビ クチャーの下側のポイントを意味している。供給後のバ ッファ残量は、図29の図中の右上に上がる量に相当す る。供給されるビットレートが大きいほど傾きは大きく なり、バッファーにデータがたまりやすぐなる。

【0047】バッファがいっぱいになった場合には、バ ッファーベの供給がストップするだめ、バッファーのオー30~一下でのSYSTEM\_SUPPLYは、 -バーフローに関しては考慮する必要はない。このこと

SYSTEM\_SUPPLY = MAXRATE(bps) \* KT

のように求める。 こうもう ヨッキャック かんし

【0050】図30にGOP単位でのターがッドビット。 配分計算をおこなった例を示す。図30の(A) は評価 関数とGOP\_MAXRATE制限を考慮して求めたターケット量 に対して上記VBVバッファ計算をおこなった場合であ る。ここで、図30の(A)に示す[1],[4],[7]のピク チャーでは、VBVバッファーの下限であるVBVMINの値 を下回っている。

target\_adj\_rate=(VBVSTART- VBVMIN)/ (VBVSTART - Occ\_min)

40

そして、GOP内の各ターゲットに対して、 target=target × target\_adj\_rate とすることでGOP単位での調整を行う。

【0053】すなわち、ステップS20及びステップS 2 1 を通して、与えられたターゲットピット量は、GOP\_ MAXBYTES制限や、VBVのバッファー制限を守るように配 分しなくてはならないため、単純に評価関数で求めたタ ーゲット量よりも削減しなくてはならない場合が生じて 50

には、仮想デコーダのバッファ残量を考慮しながらビット ト配分することが義務付けられている。 【0042】この仮想バッファ残量の計算方法について 図2.9を参照しながら説明する。DVDのパッファサイニ ズVBVMAX(1.75Mbits)に対して、k番目のピクチャーのバ ッファーのスタート点の残量をOccupancy up(k)とす (人) 医克里克氏 る。

示すように、固定値(この例では、VBVMAX \* 2/3 )からス 。 タートする。

设度的现在分词 医髓炎 化

 $\cdots$  (7)

3. The Mark The 1 3 th 1 A 1 4 4 1 1 2 6 0 9 1 [1010-4-5]] 解意见的 原语 海路电池运输性的意义证。 

(9) 式で表される。

【0046】神经 元十二十年 物质 14 万元以及 2004 · 1982年 · 198

は、ある設定値ちょうとに制御する必要はなく、設定値で 以上になるように制御すれば良いことを意味している。 【000.481】逆に、《各ピグチャーのデータ量が大きい》 と、バッファにたまったデータは減少する。このバッフ ァー残量が一定値以下にならないようにターゲットビッド ト量を計算する。

【0049】なお、ビデオのデータ量に応じたビットレジ

1986年1月1日 日本大学的第二字章的 网络人名阿拉尔 ・・・(10) アルス国家第二3

【0051】そこで、図27のステップS22で、VB VがVBVMINを下回ったピクチャーを含むGORの久端が試 ット量を削減し、ダーゲット量を修正する。GOP内で VBV制限を加える前のターゲット量でVBV計算を実 行したときのOCCUPANCYの最小値をOcc\_minとすると調整: 量は以下の (11) 式であらわされる。

【0052】OCCUPANCY\_MIN<VBVMIN の時、

Butter of the trooping the con-

 $\cdots$  (11)

【0054】そのため、上記各制限後のターゲット量の 総和(TARGET\_BYTES)は、目標ビット総量(SUPPLY\_BYTES) に対して少なくなり、余り(REMAIN\_BYTES)が発生してし まい、このため、上記ステップS22でのターゲット量 の修正処理が必要になる。余り量の算出は、ステップS 23で行われる。

【0055】通常は、ビット配分率を上げるために、ス

テップS24ではNOとなり、上記余り量を再度配分す、 るというサイクルとなる。マネタルデカリーはは海の一大

【0056】この余り量を各GOPに再配分するため結構 の、ステップS27で用いる評価関数の例を図31及び 図32に示す。特に、図32では、Y=QX+Rという評価関 数を用いている。Xはgop\_diff, Yは各GOP単位に再配。

D=(GOP\_MAXBYTES-B)/A

[7] 其中性的基準 [2] 可R=-Q×D(电 1) 中方 (有的 电压器)。

プロロ語の機能 (N Z y let, Q×((Z x - D×n)) 人間のの自動語

【0058】ここで、x<Dを満たすピクチャーの符号化 難易度の総和をDIFFICULTY\_SUM'、ピクチャー数をpictu

全・母目 、は 日 -- Q=(REMAIN\_BYTES)/(; DIFFICULTY\_SUM' -D×n); - または \*\*\*: (1.5) ... 、 のですな 温板造成し となる。よって、ステップS19に戻り、求められる各個 GOPごとの余りのターゲット分配量は、資料の違くでする。 GOP\_TARGET\_ADD=Q×GOP\_diff+R日常 本品工品主義的专家

となる語とから、から、たっぱっている。これには、ため、か

【0<sup>10</sup>(6,0<del>)]</del>ステップS<sup>1</sup>2(4で)余り量が一定量以下に 20% る。以上が2パス可変ビットレートエンコーディング方。 なったか、今り量の再配分のループが所定の回数を越え た場合には、ビット配分計算を打ちきり、ステップS2 5でエンコード結果のビットストリームをRAIDに書 き込むアドレスの設定と、ステップS26でエンコーダー 用コントロールファイルを出力する。このようにして作 成されたロントロールファイルによるエンコード処理を おこなうことで、素材の画像の難しさ。(符号化難易度)

AVERAGE\_RATE=USB\_BYTES/total\_frame\_number/kT | . . . . (17)

[0.0 6/3] [1] (2) [1] (3/4) (5/4) (5/4) (3/4) (4/4)

【発明が解決心ようとする課題】ところで、独上記高ビッ。30%とする。音点は、本人を大きませる後端子では、独自論生に下 トレート条件下では、VBV計算上でのSYSTEM\_SUPPLY 量に対して、target(k)が相対的に大きくなってくるた。 め、図27のステップS22におけるVBVのバッファ 一制限に入る確率が大きくなってくる。それに従って、 余り量も多くなる。この余り量を再配分するサイクルに おいて、図33のような再配分前にすでにVBVバッフ、 ア共制限が施されたGOPに再び、余り量が図3:4のよ うに配分されると、サイクルが収束しないことになる。 同様のことが、最大レート制限が実行された範囲のピク チャーにもいえる。そのは、こうでは、とうないという。と 40,

【0.016:4】また、余り量が特定のGOPに非常に多く 再配分され、そのGOPが極めて大きいレートになって しまうと、その後ろのGOPがVBV制限を受けること になる。再配分前には、符号化難易度に応じたビット配 分であったものが、このような処理によって、図35に 示すように、逆転することが考えられ、結果的に画質劣 化につながっていた。

【0065】本発明は、上記実情に鑑みてなされたもの であり、高ピットレート時のピット利用効率を上げるこ とができ、こかつ画質の改善を実現できる画像符号化方法 50

分されるターゲット量の変化量(GOP\_TARGET\_ADD)であ 连续2000 工具成品的现在分词

【0057】この評価関数において、GOPの最大バイニ ト数になる最小のgop\_diffの値をDとすると、GOP\_MAXBY::-TES=A×D+BLb.

- \* \* \* \* (12)に対抗ない \* \* クロ語製物

ければ戦争でもまるのりに、現(生)上とこと、こここ

となる記録が1994年、中国版本は1994年であることが4月2日中で\_number'とすると、 Zy=REMAIN\_BYTES, Zx =DIFFICUL 代 TY\_SUM'(x<D),n=picture\_number'(x<D),B=& b o v o o ) 

クチャーの再ターゲットピットの分配量は、 target\_add(k)=GOP\_TARGET\_ADD×diffuculty(k)/GOP\_diff 

となるを受けた。主、主と手、土中の言語が自然の開発が

【0059】さらにエステップS20でのGOP内の各ビ

に応じた可変ピットレートエンコーディングが実行され、 法の概要である。メルタスに、「最后上ができる」を示される

【0061】次にこのシステムで高ピットレート条件(A) VERAGE\_RATEとMAXRATEが近い値)下でのビット配分計算 を行うことを考える。ここで、AVERAGE\_RATEは、次の 🚕 (1.7) 式で示すように、エンコード時の平均ピットレー 一小である。東京は大学の大学、大学の中により、自然の情報は 

及び装置並びに記録媒体及び画像伝送方法の提供を目的・・

[0]04666] which is the residence of the control of

【課題を解決するための手段】本発明に係る画像符号化 方法は、上記課題を解決するために、少なくともピット 配分工程でのビデオ情報に対するビット配分処理を表示。 め許容されている符号化処理の平均レート及び最大レー トとの関係に基づいて適応的に制御するので、余りビッ ト量の発生を削減することができる。余りビット量が少。 なければ収束するまでのサイクルは少なくてもすむこと になる。

【0067】また、本発明に係る画像符号化方法は、上 記課題を解決するために、ビット配分計算工程でデコー。 ドバッファ制限が実行された区間を除く区間に対して、 ビット再配分工程が余りビット量を再配分する。このた め、デコードバッファ制限が施された区間には、余りビ ット量が再配分されることがなくなり、リサイクルルー。 プでの収束性が改善される。

【0068】また、本発明に係る画像符号化方法は、上 記課題を解決するために、ビット再配分工程で上記ビデ オ情報に再配分する1サイクル当たりの余りビット量に 上限を設ける。このため、ビット配分量の調整幅が小さ、 くなり、符号化難易度の小さいGOPにより多くのビッ トを再配分することがなくなる。

【0069】また、本発明に係る画像符号化装置は、上 記課題を解決するために、制御手段に、ピット配分計算・ 手段でのビデオ情報に対するビット配分処理を、予め許り 容されている符号化処理の平均レート及び最大レートと の関係に基づいて適応的に制御させるので、余りビット 量の発生を削減することができる。余りヒット量が少な ければ収束するまでのサイクルは少なくてもすむことに

【0070】また、本発明に係る画像符号化装置では、 上記課題を解決するために、制御手段の制御により、ビ ット配分計算手段が、デコードパッファ制限が実行されば、第 た区間を除く区間に対して、余りビット量を再配分する。 る。このため、アコードバッファ制限が施された区間に は、余りヒット量が再配分されることがなくなり、リサ イクルループでの収束性が改善される。 Selfar ASDA Company and Paper を上げるように実行する。 England

【0071】また、本発明に係る画像符号化装置では、または、【0079】このビデオエンコードシステムにおいて、 上記課題を解決するために、制御手段の制御により、ビ ット配分計算手段が、ビデオ情報に1サイクル当たりに320 算部 2-2 にビット配分計算処理プログラム (BIT\_ASSIO) 再配分する余りビット量に上限を設ける。このため、ビニ ット配分量の調整幅が小さくなり、符号化難易度の小さ いGOPにより多くのビットを再配分することがなくな 一位的 军队 医皮肤 医皮肤 医皮肤 医皮肤炎 电复工程 人名

【0072】また、本発明に係る記録媒体は、上記課題 を解決するために、目標ビット総量と符号化難易度に基 づいてビデオ情報に配分するビット量を、予め許容され ている符号化処理の平均レート及び最大レートとの関係の により適応的に計算し、計算された配分ビット量の総和 ト量を上記ビデオ情報に再配分したビデオデータを記録 している特殊と発展を表現しているとなりの対象の無力性

【0073】また、本発明に係る画像伝送方法は、上記 課題を解決するために、少なくともピット配分工程での ヒテオ情報に対するヒット配分処理をいうめ許容されて いる符号化処理の平均では不及び最大レートとの関係に 基づいて適応的に制御してから得られたビデオデータを 伝送するませてとなの知れたいたのでまるでも思想はから

#### [0074]

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る画像符号化方 40 法及び装置の実施の形態について図面を参照しながら説 明する。は、など、ことは、お願いからかればないれた

【0075】この実施の形態は、例えばディジタルビデ オカセットテープに記録されたビデオ素材をディジタル ビデオディスク (Digital Video Disk: DVD) 用に、 2パスエンコーディング方法を採用してエンコードする ためのビデオエンコードシステムであり、図1に示すよ うな構成である。

【0076】このビデオエンコードシステムは、上記図 23に示じたビデオエンコードシステムと基本的に構成 50

を同じにしているが、ビデオエンコードコントーローラー 20内部のピット配分処理を従来と異ならせるように、 3 構成を変えている。これを見つていまって、こうによりり)

【0077】図1において、このビデオエンコードシスト テムは、アデオ情報に施す符号化処理のための目標ビッと ト総量と、符号化処理の難易度を示す符号化難易度に基 ※ づいてビデオ情報に配分するビット量を計算するビット 配分計算部22と、ヒット配分計算部22で計算された。 配分ビット量の総和と、上記目標ビット総量の差として なる。自興の一般(治療院、異常院の対象) 人民(1) 高い高的では10年 求められる余りピット量を上記ビデオ情報に再配分する。 ために上記ピット配分計算部22を制御するMPEGエ ンコーダコントローラ 2 3 とを備えてなる。 医療 上層影響 [[0 07 8]] そじて間MPE Gエンコードコントローラ 2.3 は、2.パス可変ピットレートエンコーディングにお、 けるビット配分計算を総余り量を再配分するサイクル効の 率を改善することで、高ビットレート時のビット利用効能

MPEGエンコードコントローラ23は、ビット配分計。 N) を実行させて上記ビット配分計算処理を行わせる。 【0080】MPEGエンコードロシトローラ23にまま って制御されるビット配分計算部2.2が実行するビット。 配分計算処理を、上記図27を用いて説明する。 [60:0:8:11] 先ずステップS:1:1では、上述したよう二点 に、最大ビットレート以下になるように制限を加えた総工 ビット数USB\_BYTESを、スーパーパイザコントローラ 1 彩 から与えられたビット総量QTY\_BYTESと、最大ビットレ ートMAXRATEを使って、上記(1)式のように求める。 🚉 と、上記目標ビット総量の差として求められた余りビット30% そして同目標ビット総量SUPPLY\_BYTESをUSB@BYTESから湯 GOPのベッタに必要なピット数TOTAL\_HEADERを引いく。 【0082】次に、ステップS12~ステップS15に より符号化難易度を検出する。ここでは常ジーンチェンー ジ検出、チャブダー境界処理後に、符号化難易度を補間、 **/補正している。**の変形質的はあるので、これでは、これは [0083] 次に、ステップS16~ステップS20に より、、上記SUPPLY\_BYTESと、上記符号化難易度に基づいた てGOP内の各ピクチャに配分するピット量を計算す

る。この工程をビット配分計算工程とする。 【0084】次に、ステップS21~ステップS24() 及びステップS27と、ステップS19及びステップS 20で、上記ピット配分計算工程で計算された配分量の 総和TARGET\_BYTESと、上記目標ピット総量SUPPLY\_BYTES の差として求められる余りビット量REMAIN\_BYTESを上記 GOP内の各ピクチャに再配分する。この工程をピット 再配分工程とする。

【0085】そして、このビット配分計算部22は、上 記ピット配分計算工程と、上記ピット再配分工程での上 記ビデオ情報に対するビット配分処理を、MPEGエン

コーダコントローラ23の制御に基づいて、予め許容さ れている符号化処理の平均レートAVERAGE\_RATEと最大レー ートMAXRATBとの関係に応じて適応的に換える。

【0086】上述したように、高ピットレート条件下で は、仮想デコーダのVBV計算上でのSYSTEM\_SUPPLY量。 に対してやtarget(k)が相対的に大きくなってくるために め、上記図27のステップS22におけるVBVのバッ。 ファー制限に入る確率が大きくなってくる。それに従っ て、余り量も多くなる。この余り量を再配分するサイクン ルにおいて、再配分前にすでにVBVのデコードバッフ 10 ア制限が実行されたピクチャーに再び配分されると、対意 イクルが収束しないことになる。

【0087】そこで、等上記ビデオエジコードシステムでは は、例えば図2に示すようなGOP1、GOP2の内、 VBV計算時にVBVバッファ制限が実行されたGOP-2の範囲のピクチャーに対して、図3に示すように再配。 分禁止区間を示す意味のフラグを立て、余りビット量の 再配分の対象から除べる最大レート制限が実行された範 囲のピクチャーに対しても同様の処理をおこなう。

【0088】 対象なわち (2022年) 1878年 (2021年) 1878年 ( 初のピット配分時にVBV制限されたとする。よっている このGOPは余りの再配分処理の対象から除外してリサー イクル処理をおこなう。この場合の余りビット配分の評 価関数の求め方は、上記(12)式~(16)式においます。 りビット配分のリサイクル量を制限する。 て、x<Dを満たし、かつ余りの再配分処理の対象となっ ているピクチャーの符号化難易度の総和をDIFFICULTY\_S UM'、ピクチャー数をpicture\_number'と置きかえるだけ でよい。また、余りビット配分の際にも、最大レート制

となる。 3 23 160 101

【0094】ここで、評価関数において、GOPの最大 バイト数になる最小のgop\_diffの値をDとし、n'を gop\_ diffがD未満で、かつ再配分が許可されているGOPの総数 だとする。ドリサイクルするビット数をRECYCLE®YTES、と じたどき、深平均的に割り当でられた場合のG O配心 計画 RECYCLE\_BYTES = MAXRATE × KT/RT

REMAIN\_BYTES が MAXRATE(bps) × KT/RT \*× n'以下の) RECYCLE\_BYTES = REMAIN\_BYTES

ここで、RTはリサイクル量を制限する定数で、この例で はRT=10とする。このようにリサイクル量を制限するこ。 40 との効果を図5~図7、及び図8~図9を用いて説明す る。

【0096】図5~図7はリサイクル量が制限されてい ない場合である。図5は余りビット配分前を示す。ここ で、最初のピット配分時(図6)で、GOP2にVBV 制限が加わったとする。余り量の配分時に、GOP1に 非常に多くのピット量を再配分したために、GOP2に 再びVBVの制限が加わることとなる。その結果、図7 に示すように、符号化難易度の小さいGOP1よりもG OP2のビット割り当て量の方が少ないという逆転現象 50

限、VBV制限のチェックをおこない、制限されたGO Pについても同様に再配分の禁止フラグを立てる。この アルゴリズムを実行する処理により、余りのリサイクル ループでの収束性が改善される。

【0-089】ここで、余りピット量を例えば図3に示しい。 た再配分禁止区間に配分しなくなると、再配分できるGー OPの数が限られてくる。そうなると、1GOP当りに言 再配分されるビット量が非常に多くなることが想定でき る語がカートで学さまとは、マーレくは、の角製すり

【0090】余りビット量の再配分では、符号化難易度 が小さいGOPに、より多くのビットを再配分するた。」 め、たとえば静止画のように符号化難易度がかなり小さっ いGOPに非常に多く再配分され、極めて大きい上三人物 になってしまう可能性がある。すると、上記図3.5 に示点 したように、その後ろのGOPがVBV制限を受けること とになる。以一世が中年から、マインは富江(000-110]

【0091】その結果、再配分前には、符号化難易度に 応じたビット配分であったものが、このような処理によっ って逆転することがあり、最適なビット配分からずれが。

【0092】そこで、この問題を軽減させるために、この のビデオエンコードシステムでは、MPEGエンコード。 コントローラ23の制御により、1サイクルあたりの余・

【0.0.93】余りビット数(REMAIN\_BYTES)は、図4に示 すように、全てのピクチャーのターゲットの和をTARGET \_BYTESとすると、パーラーファー

。如今自己,严以研究被的标准的模。 1. 9 %

30% の増加量が、次の(19)式及び(20)式になるよう。 に、MAXRATEに対して一定値以下となるように制限す

[ O O 9 5 ] REMAIN\_BYTES & MAXRATE(bps) × KT/RT 1、C 3 世共10年日上 1778 Lavy\_HYP(N)の場合に60P 台級工艺数等意1,9)。《一步、中省各位各等名的智能》 

D. 1967年,1987年代 美国技术组织。

(2,0)

が生じる。高海南海が美国の大学の大学

【0.0.9.7.】これに対し、図8~図10はリサイクル量 を制限した場合である。図8は余りビット配分前を示 す。余り量の配分時に、GOP1に再配分したために、 GOP2で再びVBVの制限が加わることがあり得る が、上記上限のない場合と比較して、制限による t,a rget の調整幅が小さく、逆転現象は生じない。こ の例では、図9に示すように、GOP1にもVBVの制 限が加わるため、次のサイクルではGOP 1も再配分が 許可されなくなるため、GOP2のターゲット量が図1 0に示すように、これ以上制限されることはない。これ

により、2パスエンコーディングの考え方である、難し

医电影电台 化二氯甲烷

い画像により多くのレートを配分するということが実現 できるため、画質が向上する。これは、経過できない。 【0098】この様にリサイクル量を制限することは、 高ピットレートの条件下では効果的であることがわかる。 が、一方。リサイクル量を制限することによって、余り。 ヒッド量を減らすためのサイクルが増加むでしまいき収益 束するまでの計算処理時間の増加を招くことがある。 【0099】図11~図14に従来方式の評価関数を用き いた場合の、エンコードの目標とする平均レート(AVERA® GE\_RATE)と余り量の関係を示した。ここでは、VBVに 10 よる制限はないものとし、GOP MAXBYTESの制限だけを考し える。図社住友が図孔之に示すように、GOP\_MAXBYTESを 越えた部分は余りビット量となるため、評価関数でGOP\_ TARGETを越えるgop diffの値が小さいほと余りビット量。 したような、その他ものGOPかりAV機構を最大なな 【0100】高ピットレートの条件下では、図1。3及び

分した場合の評価関数Y=(A+Q)X+(B+R)とY=AX+Bの差が大 きくなる。両者の差が大きいということは、非常に多く。20% のヒット量が再配分されるGOPが存在することにな り、先に説明した逆転現象が発生しやすぐなる。 【0101)そこで、AVERAGE\_RATEとヒデオシステムと A RESUPPLY BYTES = USB\_BYTES + TOTAL\_HEADER AND ALL FOR COMPANY CONTROL OF THE PROPERTY OF THE

図14のように評価関数の傾きが大きくなるため余りピ

ット量が増加する。そのだめ、余りビットをすべて再配

本語 ( A Z DIFFICULTY SUM = Z difficulty ) THE PASS ACT OF B=GOP\_MINBYTES THE TOUR AREA & B  $\Sigma y=A \times \Sigma pow(x,p)+B \times n + Section$ 

ここで、Σy = SUPPLY\_BYTES、nはGOPの総数である。

A =  $(SUPPLY BYTES - B \times n) / \Sigma pow(x, p)$ 

gop\_target=A×pow(gop\_diff;p)+B である。

【0106】図15には上記(26)式で表される符号 化難易度に対するターゲット量の特性を示す。図中、『 C<sup>©</sup> 1~C3は同じSUPPLY\_BYTESとgop\_diff(k)の場合にGOP \_MINBYTESであるBを0.4k一定にし、pの値を変えた場合 の評価関数の形を示している。

【0 1 0 7】 C 1 はpを0.8とした特性 C 2 はpを0.6と m=AVERAGE\_RATE/MAXRATE 👊 😅 🖑 🖑

とすると、pはmの関数として図16のように表される。 1 为企会等 1 m 中p=10.8 kg/ ( ) 点点 1 ( ) 点 ≤ 2 ( ) 。

 $p = -1.2 \times m + 1.4 \times (0.5 \le m \le 1)$ 

となる。

【0109】また、評価関数によって、小さいgop\_diff により多くのターゲットを割り当てる方法として、評価 関数の最小値B(=GOP\_MINBYTES)の値を適応的に大きくす

しょくほうひょれがほうだ はれた へんあきをひむ

 $GOP_MAXBYTES = A \times pow(Dmax, p) + B'$ 

 $B' = GOP MAXBYTES - A \times pow(Dmax, p)$ 

 $\Sigma y = A \times \Sigma pow(x, p) + B' \times n$ 

して制限される最大レート(MAXRATE)との関係に応じて 適応的に評価関数を換え、余りビット量の発生を削減する。 る。余りピット量が少なければ、収束するまでのサイクー ルは少なくてすむことになる。VBVバッファー計算に おいて、GOP単位に割り当てられるレートがMAXRATE。 を越えるとGOPのスタート点でのバッファ残量よりはこ 次のGOPのスタート点でのバッファ残量の方が少なく。 なる。VBVバッファー残量がVBVMINを下回れないた め、連続的にGOP単位のレートかMAXRATEを越える確って 率は少なくなる。このことからAVERAGE\_RATEとMAXRATE が近いような高いビットレートのエンコード条件では、 VBVパッファー制約から、GOP単位に割約当てられる る最大レートがMAXRATEに対して大幅に上がることはなっ く、理想的なビット配分後には、全てのGOP単位のレジ 一个がMAXRATEの近辺に収束することになる語言のこと。 は、評価関数は高ビットレートのエンコード条件では傾く きを小さくすべきであることを示唆している。順烈士繁令 【0102】そこで、適応型評価関数の例として、Y-A音 ×pow(x, p)+Bを用いる。ふごごで、pow(x, p)は、xのp乗回 の値を意味している。AmBaの値は次の各式によって求し められる。しずらは対処理科とはVは海水腫すらりのほ 乙四份的主流系元四周延二部最近中部最近各部[8010] 医经济化学 人名伊格尔德斯尔 人名意马克斯俄斯埃多

- 中、景像・森・東(212) Voicing は1大変感の3. (7) 

リティ Sen ・・・・・・・ト(-2)(4) かまい 被多致 ーライ 日かり 「鍵」

that are each the (205) Higher

【10104】、よって、始のにはく。これは、ちょうのよう。

【0105】ここで、

ス感の写みす・・()・√(2°6)) 野軸 はしておふ (もりりぐ) した特性、C3はpを0.4とした特性である。pの値が小 さいほと、gop diff の少ない領域に、より多くの夕音は ゲッドが割り当たられるようになる。このpの値は行AVE RAGE\_RATEとMAXRATEの関数とし、コンコード条件に応じ で適応的に変化させる調査。まずはま

5 3 33 3

Dalak A. OK - BING ADSOL

1. 18 1 1 1 1 2 • 1 • 1 • 2 (2:7) 等等 4 • 1 · 1 · 1 · 1 · 1 · 1 · 1 · 1 · 1

図 1/6 において、pは例えば、 ここの こうさい とうに

 $\cdots$  (28)

ることも可能である。この方法により、全てのgop\_diff に対してGOP\_MAXBYTES以下になるような評価関数は以下 のように求められる。ハノコーは「中国のアース」は「脚原」で

人名英格兰 医克里姆氏腺炎 医大手病 经销售帐户

【0110】ここで、最大のgop\_diffをDmaxとすると、常

· · · (29) \*\* \*\* \*\* \*\* \*\* \*\*\*

1995年,1995年新华达拉克·霍尔里德普克

医克格特氏氏 医克勒氏管 基层化合理 医二十二氏征

the first of the property of the state of

後の差も小さいため、先に説明した逆転現象が発生にく

【発明の効果】本発明に係る画像符号化方法は、エンコ

```
19
                                            \Sigma y = A \times (\Sigma pow(x, p) - pow(D, p) \times n) + GOP\_MAXBYTES \times n \cdot \cdot \cdot (3.0)
ここで、Σy = SUPPLY_BYTES、nはGOPの総数である。
                                                                                                                                    【0111】よって、 一般語 ニー・
                                           A=(SUPPLY_BYTES-GOP_MAXBYTES\timesn)/(\Sigmapow(x, p) - pow(Dmax, p)\timesn)
                                                                                                                                          - A market (3,1) and the control of the control
      集成代本人为人 化二氯铁油类型 美国节 把海里的失败的
                                                                                                                                    【0112】 またないのとれて、大利、自由等では年の記
となる。シャガル・、ちょり病の対象の発表が必要する。と
                                           B' = GOP\_MAXBYTES \div pow(Dmax, p) \times (SUPPLY\_BYTES - GOP\_MAXBYTES \times n)/(\Sigma pow(x, p))
    p)-pow(Dmax, p)\times n
                                                                                                                                        ACCES (32) The Company of the mark of
 となる。これできないで、大然というでは、
                                                                                                                                   GOP ごとのリサイクルビットの再配分量gop_targetを、
  【01433】図15のC4は※上記(3.1)。 (3.2)。
                                                                                                                                  求める関数を、おうき自殺される意思、とうではも必要
式で表される符号化難易度に対するターゲット量の特性 10 Y'=Q 	imes pow(x, p) + R_{total control of the power of the p
例である。上記pをC3と同じにしているが、Bの値を10
                                                                                                                                                         1.各还可能出行。例如自然的原本并必要较多效。
Okとして増加させた例である。C3よりもさらに傾きが一
                                                                                                                                    【0115】また、再配分が禁止されているGOPは対
小さくなることがわかる。うなでは、こうでもも調整しても表現し
                                                                                                                                  象から削除する。GOP_MAXBYTESとなる最小のgop_diffを
  【0114】これらの評価関数を用いた場合の余りビッジ
                                                                                                                                  Dとすると、GOP_MAXBYTES=A×pow(D, p)+Bより
 ト配分の評価関数も同様に求められる。gop_diffから各
                                                                                                                                           は最大ウートアの関係に建立いて適応的に前離させるの
        本文章を表記。pow(D,p)=(GOP_MAXBYTES-B)/A 書きな
                                                                                                                                      公司前 法中联 : (3.3) 自定整型的 (基目 中国 (条.) (5
0=0\times pow(D,p)+R b
                                                                                                                                      議盟中最近經過工學的一個經濟的個才可用的個十一個才。
                                                                                                                                                             \cdots (34)
    表现在有V FishR#Q×pow(D,p)。由100000 Fishers
                                                                                                                                                                                                             力战器所裁划位置高
                                                                                                                                   0≦x≦D) < ••••••(3.5)
                                     Y=Q×(pow(x,p)-pow(D,p)) (ただし、
    CB \supset C = \sum y' = Q \times (\sum pow(x, p) = pow(D, p) \times n')
                                                                                                                            等一个方。于1城北京区(3%)/湖区北台区的营村城市市大安
                                                                                                                                   可されているGOPのpow(gop_diff,p_)の和である。
が得られる。特別に当日は今年時代をおれて、「地震は自然」と
  【0117】よっていっともり、自己の名言は名詞を出
 た、 Σpow(x, p)はgop_diffがD未満で、かつ再配分が許
                                                                                                                                       的复数人物 医电影 医多种性性性 医甲状腺性性
                                            Q=RECYCLE_BYTES/(\Sigma pow(x, p) = pow(D, p)×n')
                                                                                                                                                             \cdots (37)
 となる。意味を見られている。
                                                                                                                                     【40.1-1-8】各GOPターグットの調整量は57-1-8-1-0 ]
    The control of the co
 さらに、GOP内の各ピクチャーの再名一グットピットの。
                                                                                                                                   分配量は、立てを主要は影響等に多く発わり、としている。は最
       target_add(k) = 60P_TARGET_ADD × diffuculty(k)/60P_diff > 1.1. The start of the sta
                                                                  (1 \le k \le 60P 内の picture 数)
 となる。、主主主はあり競争を施援を聴動をする。自治、30%(なる)。また、従来方式より海少ないリポイクルのルボー
   [0 1 1 9] 図 1 7~図 2 0、及び図 2 1、図 2 2 に適
                                                                                                                                   プ回数で、ビット配分計算を収束させることが可能となっ
                                                                                                                                   3。245.第45.多形为1986年,1986年966年866年,福普二年至
 応的な評価関数を用いた場合の、『AVERAGE_RATEと余り量
 の関係を示した。影響的場合という。名は製造に立ちり入れ
                                                                                                                                    【0124】なお、本発明に係る画像符号化方法及び装
  【0120】図17は低ピットレー。片時に、適応型評価。
                                                                                                                                   置によって符号化されたビデオデータを記録している、
 関数として、小さいgop_di
                                                                                                                                  例えば上記D.V-Dのような記録媒体は、目標ビット総量
 ffにより多くのターケットを割り当てている例を示して
                                                                                                                                   と符号化難易度に基づいて、ビデオ情報に配分するビット
いる。図18は上記図17に対して、余りピットを再配
                                                                                                                                   量を、予め許容されている符号化処理の平均レート及び。
分した例を示している。名称と示って「部島十十日」は「日
                                                                                                                                  最大レートとの関係により適応的に計算し、計算された。
   【0121】図19は高ビットレート時に、上記Y=A×p
                                                                                                                                   配分ピット量の総和と、上記目標ビット総量の差として、
 ow(x, p) Bを用いて、小さいgop_diffにより多くのター
                                                                                                                                  求められた余りビット量を上記ビデオ情報に再配分して
 グットを割り当てている例を示している。 図20は上記
                                                                                                                                   得られたビデオデータを記録していることになる。この
 図19に対して、余りピットを再配分した例を示してい
                                                                                                                                   ため、この記録媒体を再生すると、高画質のビデオ情報
                                                                                                                                                                                   territoria de la compansión de la compan
                                                                                                                                   を再生できる。
   【0122】また、図21は、図19のBの値を大きく
                                                                                                                                     【0125】また、本発明に係る画像符号化方法及び装
  した場合であり、図22は上記図21に対して、余りビ
                                                                                                                                   置によって符号化されたビデオデータを伝送する際に
  ットを配分した例を示している。海内の大学はアードル
                                                                                                                                   も、高ピットレート時のビデオデータを、ピット利用効
   【0123】どちらの場合でも高ピットレートの条件下
                                                                                                                                   率を上げて伝送することができるので、受信側では高画
 での評価関数の傾きが緩やかなため、余りビット量が従
                                                                                                                                   質のビデオ情報を受信できる。
 来方式と比べて少ない。余りビットをすべて再配分した
                                                                                                                                     [0.426] AND VEV ARECOS 19
```

۾ ڪيي

ードの目標とする平均レートとビデオシステムとして制 限される最大レートとの関係に応じて適応的にヒット配 分の計算を換えるので、高ピットレート時のピット利用 効率をあげることができ、画質の改善が実現できる。

【0127】また、デコードバッファ制限が実行された。 区間を除く区間に対して、余りビット量を再配分するの。 で、余りのリサイクルループでの収束性が改善される。

【0128】また、ビデオ情報に再配分する1サイクル 当たりの余りピット量に上限を設けるので、ピット配分 量の調整幅が小さくなり、簡単な画像に多くのレートを 10 で、余りピット配分後の状態を示す図である。 配分するという逆転減少を防ぐことができる。

【0129】また、本発明に係る画像符号化装置は、ビ ット配分計算手段でのビデオ情報に対するビット配分処 理を、予め許容されている符号化処理の平均レート及び 最大レートとの関係に基づいて適応的に制御させるの で、余りピット量の発生を削減することができ、高ピッ トレート時のピット利用効率を上げることができ、画質 报酬 \$1.1 人名马 の改善が実現できる。

【0130】また、ビット配分計算手段が、デコードバ ッファ制限が実行された区間を除く区間に対して、余り ビット量を再配分する。このため、デコードバッファ制 限が施された区間には、余りビット量が再配分されるこ とがなくなり、リサイクルループでの収束性が改善され Company of the

【0131】また、ビット配分計算手段が、ビデオ情報 に1サイクル当たりに再配分する余りビット量に主限をデーる評価関数によりビット配分を行った具体例で、高ビッ 設けるので、ビット配分量の調整幅が小さくなり、デビッド ト配分量の調整幅が小さくなり、簡単な画像に多くのレニー ートを配分するという逆転減少を防ぐことができる。
状態を示す特性図である。

【0132】また、本発明に係る記録媒体は、目標ビッ 30 ト総量と符号化難易度に基づいてビデオ情報に配分する ヒット量を、予め許容されている符号化処理の平均レー ト及び最大レートとの関係により適応的に計算し、計算 された配分セツト量の総和と、上記目標ヒット総量の差別 として永められた余りとり下量を上記ビデオ情報に再配 分したビデオデータを記録しているので、再生時には高 画質のセデオデータを提供できる。これちいはのサーを劇

【0133】また、本発明に係る画像伝送方法は、少な くともビット配分工程でのビデオ情報に対するビット配 分処理を、予め許容されている符号化処理の平均レート 40 及び最大レートとの関係に基づいて適応的に制御してか ら得られたビデオデータを伝送するので、受信時には高 画質のビデオデータを提供できる。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る画像符号化方法及び装置の実施の 形態となるビデオエンコードシステムのブロック図であ 

【図2】上記図1に示したビデオエンコードシステム で、GOP1、GOP2の内、VBV計算時にVBVバ ッファ制限が実行されたGOP 2の範囲を示す図であ

る。 😘

【図3】上記図2に示したGOP2の範囲を再配分禁止 区間とした例を示す図である。

【図4】上記図1に示したビデオエンコードシステムに よるピット配分計算処理での余りピットのリサイクル量 の制限を説明するだめの図である。

【図5】リサイクル量を制限しないで行う余り配分の例 で、余りピット配分前の状態を示す図である。

【図6】リサイクル量を制限しないで行う余り配分の例と

【図7】リサイクル量を制限しないで行う余り配分の例 で、VBV制限処理後の状態を示す図である。

【図8】上記ビデオシステムでリサイクル量を制限する。 際の、余りビット配分前の状態を示す図である。 【図9】上記ビデオシステムでリサイクル量を制限した。 状態で、余りビッドを配分した後の状態を示す図であ 0=夏季为《祖传》。2019年末4月 る。

【図10】上記図9に示した状態に対して、VBV制限 処理を施した後の状態を示す図である。

【図11】従来方式のビデオエンコードシステムで用い る評価関数によりビット配分を行った具体例で、低ビット トレート時の状態を示す特性図である。

【図1-2】上記図1-1を余ったビットを再配分した後の でいくは、Jan 状態を示す特性図である。SEA SEED IN

> 【図13】従来方式のビデオエンコードシステムで用い トレート時の状態を示す特性図である。『空間の日本音楽

【図14】生記図13で余ったビットを再配分した後の

【図15】本発明の実施の形態であるビデオエンコード システムで余りビットを出さないようにするために、適 応的に換えて用いる評価関数の例を示す特性図である。 【図16】上記図15で示した評価関数で用いるPの値 を示す特性図である。一マイトラ語を「1図(SSIO) 【図477】低ビットジート時に、適応型評価関数と必要 て、Y=A×pow(x, p)+Bを用いて、ピット配分した例を示 ず特性図である。 ファルー・コール おおおおいてません よかり

【図18】上記図17に示す特性図に対して、余りビッ トを再配分した例を示す特性図である。

【図19】高ピットレード時に、適応型評価関数としませ て、Y=A×pow(x, p)+Bを用いて、ビット配分した例を示 

【図20】上記図19に示す特性図に対して、余りビッ トを再配分した例を示す特性図である。

【図21】上記図19に示した特性に対して、Bの値を 大きくした場合を示す特性図である。

【図22】上記図21に示した特性に対して、Bの値を 大きくした場合を示す特性図である。

【図23】従来のビデオエンコードシステムのブロック - 1950. 在中国的 1967 - 1967 - 1968. 1969. 1969. 1969. 1969. 1969. 1969. 1969. 1969. 1969. 1969. 1969. 1969. 1969. 図である。

ভারতী ১৬ এই শুদ্

23

【図24】GOP構造を説明するための図である。

医电子系统 化二烷基二烷烷酸

【図25】上記図23に示した従来のビデオエンコード システムの全体的な動作を説明するためのフローチャー トである。

【図26】上記図23に示した従来のビデオエンコード システムによって実行されるピット配分計算を概略的に 説明するためのフォーマット図である。

【図27】図26で説明したピット配分計算処理プログ ラムを詳細に示したフローチャートである。

【図28】上記従来のピット配分計算処理プログラムを 10 図である。 実行する際に用いられるGOP単位の評価関数の特性例 を示す図である。

【図29】仮想デコーダのバッファ残量計算を説明する ための図である。

【図30】上記従来のビット配分計算処理プログラムを 実行する際のGOP単位でのターゲットビット配分計算 をおこなった例を示す図である。

[1100]

【図31】上記従来のビット配分計算処理プログラムを 実行する際の評価関数を表す図である。

【図32】上記図31で得られた余り量を示す評価関数 を表す図である。

【図33】余りビットを配分するときの問題点を説明す るために用いる図であり、余りビット配分前を表す図で

] 【図34】余りビットを配分するときの問題点を説明す るために用いる図であり、余りピット配分の直後を表す

> 【図35】余りビットを配分するときの問題点を説明す - るために用いる図であり、VBV制限処理後を表す図で ある。

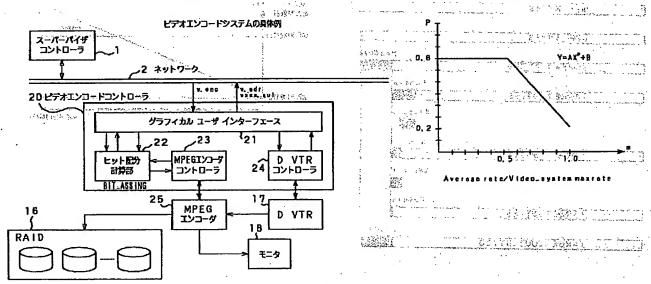
#### 【符号の説明】

20 ビデオエンコードコントローラ、22 ビット配 分計算部、23 MPEGエンコードコントローラ、2 **5 MPEGエンコーダ** 

18 18

【図1】

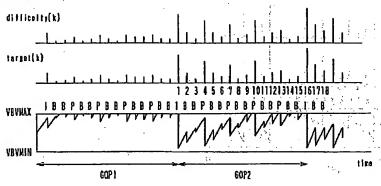




[図2]

[ 西班牙

念いピット配分的



医格朗曼性静脉性 的复数婚礼总统

。本語分類多層等

4671

·公司的"自由"。 (1995年 - 1965年 - 19

ラム安静機は深いセクローロチャネであ Miccal County こうたらにかずた

京都でなった機を作り間である。

安德军本海、1975年代表合并在中国制作的企業需要了

60P1 60P2

がある。 「日本の日本では、1000円では、1000円である。 2000円である。 2000円では、20

【図4】

【図29】意思デエージのピックの機器制度を減けませた。 を適の器である。 【図30】元紀確素のビット配分階等機等プロセンルを 課行する際のGOP単過でハターアットにより能量がほ

[図11]

tine

USB\_BYTES

USB\_BYTES

Header

SUPPLY\_BYTES

Remain

TARGET\_BYTES:

Remain

TARGET\_BYTES

Header

GOP\_BAXETTES

FOP\_BAXETES

FOP\_BAXETES

FOP\_BAXETES

FOR STATES

F

【図5】

( S M)

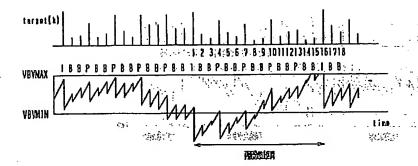
[図6]

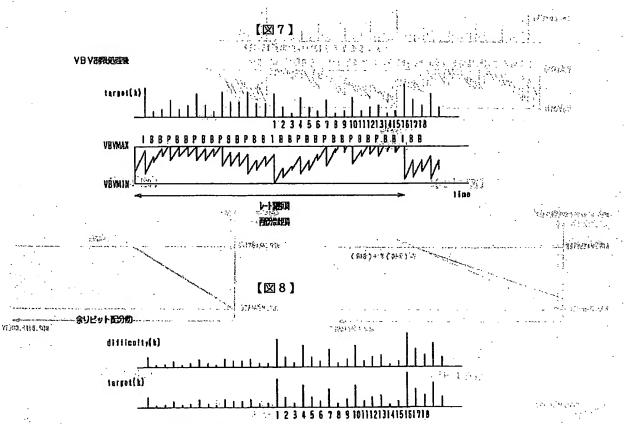
余りピット配分の直接(リサイクルピット量の上限なし)

· VBVKAX

VBYMIN

GOP1





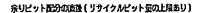
EOP2

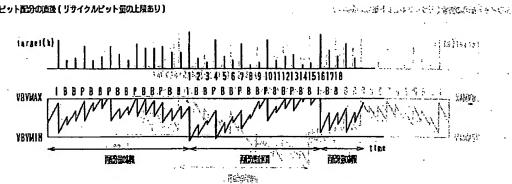
机可供管

tine

[図9]

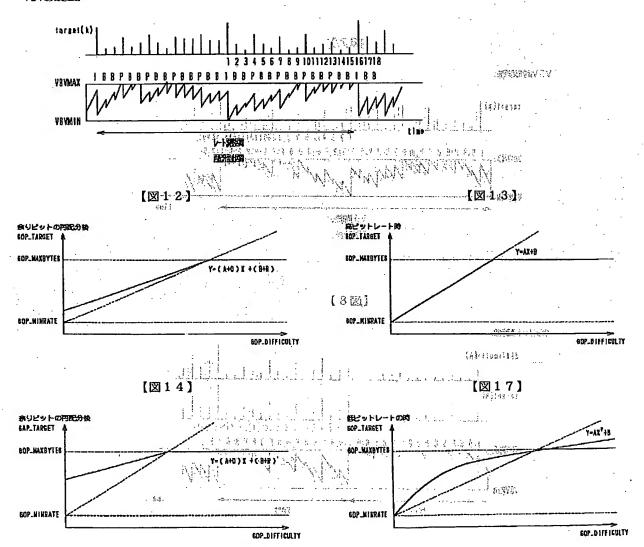
1-1-17-1





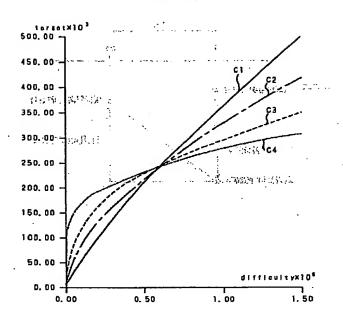
【図10】

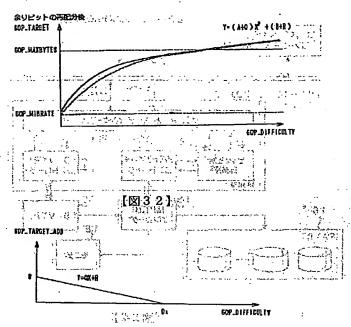
#### VBV制取处理像

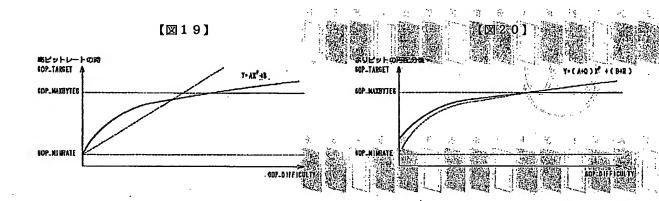








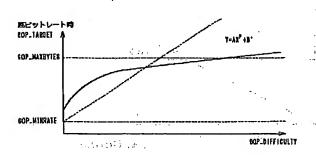


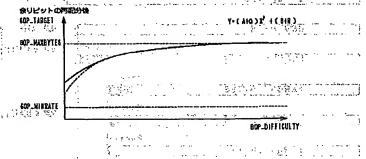


(多名例) 【図21】

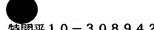
【図22】

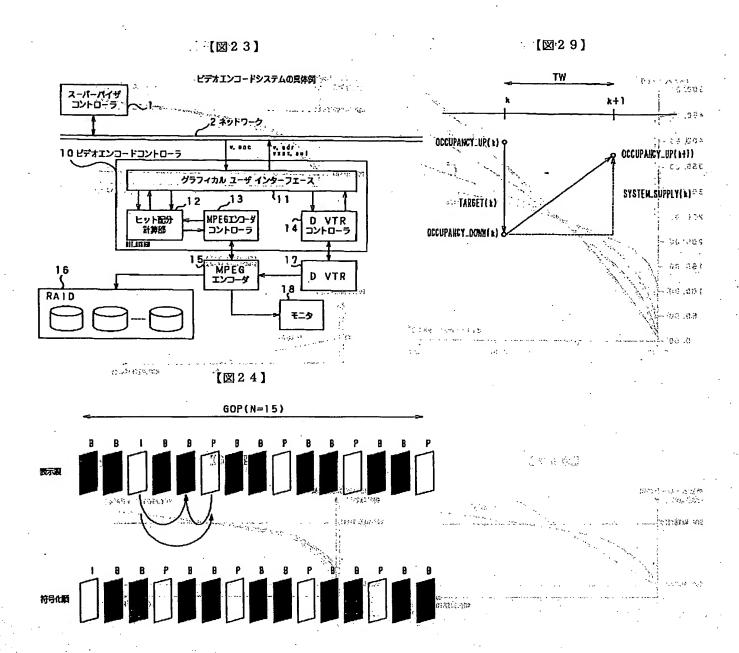
10301

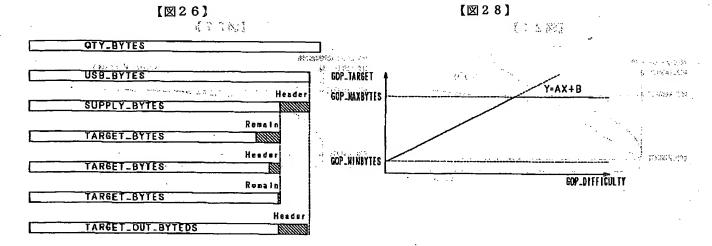




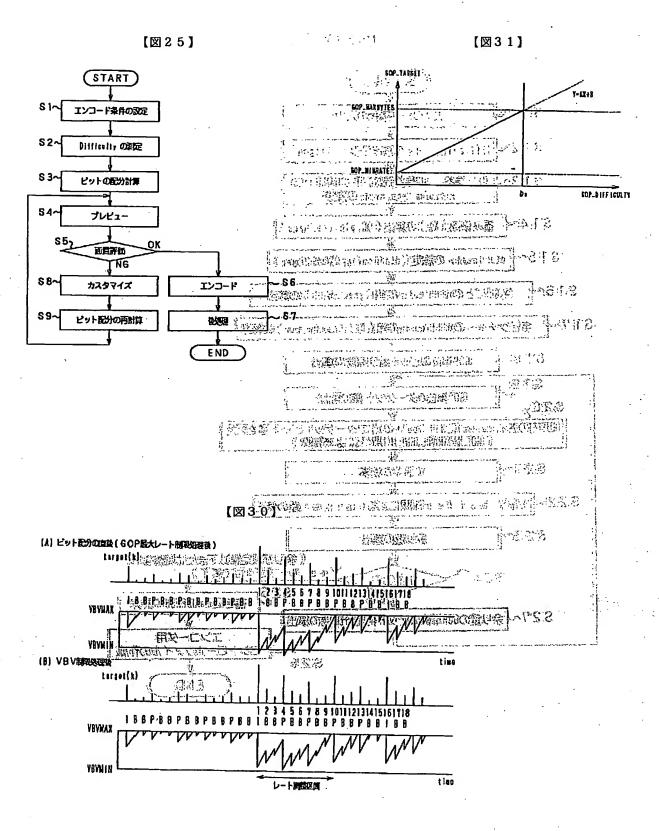
看上面软子 人名英格勒







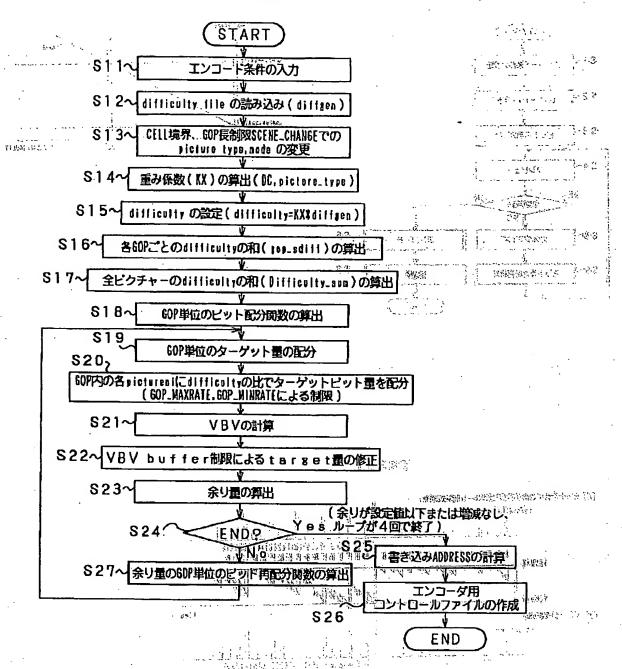
taga yan a tagar



3 A R NO 3 - 0

1.54 1.081

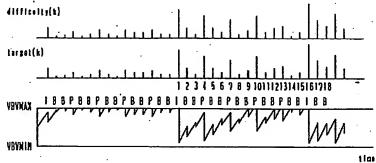
【図27】



Classics :

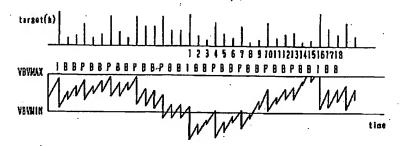
【図33】





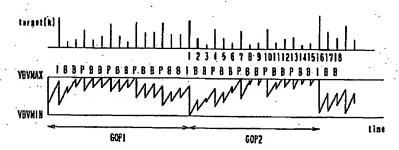
【図34】

#### 余りピット配分の直後(リサイクルピット量の上限なし)



【図35】

#### VBV試験処理論



別と外と時間

# This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

### **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

BLACK BORDERS
IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
☐ FADED TEXT OR DRAWING
BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
SKEWED/SLANTED IMAGES
☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
☐.GRAY SCALE DOCUMENTS
☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
□ OTHER:

## IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.